

Kopie

Nr. 371906

PATENTSCHRIFT

Nr. 371906



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung:

42 h, 34/09

Gesuchsnummer:

76841/59

Anmeldungsdatum:

11. August 1959, 18 1/4 Uhr

Priorität:

Niederlande, 11. August 1958
(230410)

Patent erteilt:

15. September 1963

Patentschrift veröffentlicht: 31. Oktober 1963

HAUPTPATENT

N. V. Optische Industrie «De Oude Delft», Delft (Niederlande)

Halterung für optische Elemente

Ir. Cornelis Otto Jonkers, Wassenaar (Niederlande), ist als Erfinder genannt worden

Die Erfindung bezieht sich auf eine Halterung für optische Elemente, wie z. B. Spiegel und Linsen.

Gewisse neuzeitliche optische Geräte, z. B. Flugzeugkameras, verlangen sehr genaue Verfahren zur Befestigung der Teile des optischen Systems im Gerätgehäuse. Schwierigkeiten können verursacht werden sowohl durch die gewünschte Höhengenauigkeit als auch durch die Form und Lage der optisch wirksamen Flächen und durch die stets zunehmenden Abmessungen und das Gewicht der optischen Elemente, bedingt durch die zunehmenden Brennweiten und zugehörigen Öffnungsweiten des optischen Systems.

Viel Sorgfalt ist aufzuwenden, um sicherzustellen, daß die wirksamen Oberflächen der Elemente durch die Halterung nicht deformiert werden, wenn diese Elemente im Gerät angebracht werden. Solche Deformationen können auftreten als Folge des Eigengewichtes der Elemente oder der Klemmkräfte, ausübt auf die Elemente, durch die Halterung selbst.

Um das Durchhängen großer Spiegel unter ihrem Eigengewicht sehr gering zu halten, werden solche Spiegel oft nicht mehr längs ihres Außendurchmessers gehalten, sondern vorzugsweise an drei Stellen, die so gewählt sind, daß das Durchhängen an keiner Stelle einen gewissen, zulässigen Wert überschreitet. In diesen Fällen kann ein beträchtlicher Gewinn an Gewicht erhalten werden, indem die Dicke des Spiegelkörpers herabgesetzt wird und ein Lichtverlust verursacht durch Teile der Halterung, welche einfallendes Licht abdecken, wird in Kauf genommen.

Um Deformationen, verursacht durch die Klemmung zu vermeiden, wurde im Schweizer Patent Nr. 345179 vorgeschlagen, kleine Halbkugeln als Klemmelemente zu verwenden, welche mit ihrer Basis federnd gegen die Oberfläche des optischen

Elementes und mit ihrer kugeligen Fläche in konischen Vertiefungen, die mit dem Gehäuse des Gerätes verbunden sind, getragen werden. Der wesentliche Punkt ist dabei, daß die in den Vertiefungen liegenden Halbkugeln etwas um ihr Zentrum gekippt werden können, wenn das optische Element so befestigt wird, daß durch die Halbkugeln keine exzentrischen Klemmkräfte auf das optische Element ausgeübt werden.

Eine sehr wichtige Anforderung an die Halterung ist, daß Temperaturänderungen, Stöße, Erschütterungen oder Lageänderungen des Gerätes keinen dauernden Einfluß auf die Form oder Zentrierung des optischen Elementes haben. Die Halterung sollte daher so sein, daß nach einer Störung eine Rückkehr des optischen Elementes in die Ausgangslage gestattet wird, welcher Art diese Störung auch sei.

Die Praxis hat gezeigt, daß die Halterung, beschrieben im Schweizer Patent Nr. 345179 die oben angeführten Anforderungen nicht voll erfüllt. Es hat sich gezeigt, daß bei großen Spiegeln, welche mittels Halbkugeln gemäß diesem Patent gehalten werden, geringe seitliche Verschiebungen des Spiegelkörpers und daraus sich ergebende Dezentrrierung des Spiegels während normalen Arbeitsbedingungen schwer vermeidbar sind. Es ist festzuhalten, daß, obwohl solche Verschiebungen im allgemeinen sehr klein sind (von der Größenordnung von einigen Zehn Mikron), deren Einfluß auf die Bildqualität bei gewissen Gerätetypen erheblich ist.

Die bekannte Halterung ergab außerdem keine genau definierte Einstellung des optischen Elementes. Nach vorübergehenden Änderungen der Temperatur oder nach Stößen oder Erschütterungen wird die ursprüngliche Lage nicht wieder vollständig hergestellt, wodurch sich eine geringe und bleibende Herabsetzung der Bildqualität ergeben kann.

Obschon eine volle Erklärung dieser Wirkungen schwierig ist, kann mit großer Wahrscheinlichkeit gesagt werden, daß bei der bekannten Halterung die Reibungsverbindung zwischen den Halbkugeln und der Glasoberfläche mindestens zum Teil für dieselben verantwortlich ist, da sie einerseits dem optischen Element gestatten, leicht seitlich verschoben zu werden und anderseits die vollständige Rückkehr des optischen Elementes in die Ursprungslage nach Stößen 10 usw. erschwert.

Es ist ein Hauptzweck der Erfindung, eine Halterung für ein optisches Element zu schaffen, bei dem die obenerwähnten Unzulänglichkeiten vermieden sind. Ein weiterer Zweck der Erfindung ist, eine Halterung für optische Spiegel zu schaffen, welche keinen Lichtverlust, veranlaßt durch einzelne, in den Weg der auf den Spiegel fallenden Lichtstrahlen liegende Teile verursacht.

Gemäß vorliegender Erfindung weist ein optisches Element eine Mehrzahl von Vertiefungen, vorzugsweise drei, auf, welche in das optische Element gebohrt sind, sich aber zweckmäßig nicht bis zur gegenüberliegenden Oberfläche erstrecken. In diese Vertiefungen sind Metallnäpfe eingesetzt und in das umgebende Glas eingekittet. Federnde Tragglieder, vorzugsweise Blattfedern, sind einenends an den Metallnäpfen befestigt und andernends am Gehäuse des Gerätes, um durch Temperaturschwankungen bedingte Relativbewegungen zwischen dem optischen Element und dem Gehäuse zu kompensieren.

In der beiliegenden Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt, und zwar zeigt:

Fig. 1 einen Axialschnitt eines Teiles eines optischen Gerätes mit einem darin angebrachten Spiegel,

Fig. 2 eine Rückansicht des Spiegelkörpers in Fig. 1,

Fig. 3 eine Einzelheit der Fig. 1 in größerem Maßstab und

Fig. 4 eine Variante der Halterung nach der Erfindung, teilweise in Ansicht und teilweise im Schnitt.

In Fig. 1 ist der Spiegel 3 am Deckel 1 des Gerätekörpers 2 befestigt. Der Spiegel 3 ist auf seiner konkaven Oberfläche mit einem reflektierenden Überzug versehen und besitzt Meniskusform. Er ist von drei zylindrischen Näpfen 4, 5 und 6 getragen, welche in zylindrische Bohrungen, die in die konvexe Rückseite des Spiegels 3 gebohrt sind, eingekittet sind. Die Näpfe besitzen einen dünnen Wandteil 13 und einen verhältnismäßig dicken Bodenteil (Fig. 3). Das Glas in den Bohrungen ist nicht ganz entfernt, so daß ein zentraler Block 14 erhalten wird, der sich längs der Innenseite des Wandteiles des Napfes erstreckt. Der Durchmesser dieser Blöcke ist vorzugsweise so gewählt, daß die Näpfe bei normalen Temperaturen lose in die zylindrische Ringnut einsetzbar ist.

Jeder der Näpfe 4, 5 und 6 ist an seinem Boden mit einer Nute versehen, in welcher Blattfedern 7, 8 oder 9 befestigt sind, z. B. durch Löten. Die andern

Enden der Federn sind in gleicher Weise starr in Nuten von Halteplatten befestigt, von denen in Fig. 1 nur zwei, nämlich die Platten 10 und 11, sichtbar sind. Diese Platten sind in der Fig. 2 nicht dargestellt, da diese Figur einen Querschnitt durch die Blattfedern 7, 8 und 9 darstellt.

Wie am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist, sind die Halteplatten, wie 10 und 11, mittels Schrauben 15 und 16 am Deckel des Gerätekörpers befestigt. Um zu verhüten, daß im Spiegel 3 Spannungen auftreten, wenn derselbe befestigt wird, ist das nachstehende Vorgehen empfehlenswert. Nach dem Befestigen der Halteplatten 10, 11 zusammen mit den damit verbundenen Blattfedern und Näpfen, die provisorisch am Deckel 1 befestigt wurden, wird der mit den Bohrungen versehene Spiegel auf gute Passung geprüft. Wenn die Näpfe nicht leicht in die Bohrungen gleiten, wird die Lage der Näpfe durch geringe seitliche Verschiebung der Platten, durch Verformung der gegenüberliegenden Seiten der Platten und des Deckels oder durch Unterlagen oder dergleichen verändert, bis alle Näpfe leicht in die Bohrungen hineingleiten. Erst dann werden die Halteplatten definitiv befestigt und der Spiegel an den Näpfen festgekittet.

Die dargestellte Halterung besitzt die folgenden Vorteile. Reibungsklemmung ist vollständig vermieden, so daß dauernde Lageänderungen des Spiegels verunmöglich werden. Trotzdem wird beim Auftreten von Relativbewegungen zwischen dem Spiegel und dem Gehäuse, die durch Temperaturänderungen hervorgerufen werden, das Entstehen von größeren Spannungen leicht durch die Blattfedern 7, 8 und 9 verhindert. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind diese Blattfedern auf einem Kreis 12 angeordnet, dessen Zentrum in der optischen Achse des optischen Elementes liegt, und zwar derart, daß sie leicht in radialer Richtung gebogen werden können. Da die Verbindung zwischen den Blattfedern und dem Spiegel mittels der Näpfe ganz starr ist, wird der Spiegel, nach vorübergehender Verstellung, stets genau in die Ausgangslage zurückkehren.

Der Spiegel ist an drei Stellen gelagert, die auf einem Kreise liegen, der einen kleineren Durchmesser besitzt als der Spiegel, wodurch Deformationen unter dem Eigengewicht des Spiegels herabgesetzt werden. Auf jeden Fall besitzt die Halterung keine Teile, welche an der Vorderseite des Spiegels in die in denselben einfallenden Lichtstrahlen ragen, so daß Lichtverluste vermieden werden.

Fig. 4 zeigt eine Variante der Halterung, welche für große Linsen und Spiegelkörper mit zylindrische Mantelfläche anwendbar ist. Wie aus der Fig. 4 ersichtlich ist, ist das optische Element an drei Stellen um 120° voneinander abstehtend, an seiner Mantelfläche gehalten. In zylindrischen Bohrungen, die radial in die Mantelfläche des Elementes gehobt sind, sind Näpfe 18, 19, 20 eingekittet. Am Boden dieser Näpfe sind Blattfedern 21, 22 und 23 angebracht, welche in Ebenen tangential zum Spiegel liegen und die in ihren andern Enden am nicht dargestellten Gerät

gehäuse, mittels Schrauben oder anderer Mittel, befestigt sind. Aus Fig. 4 ist wiederum ersichtlich, daß durch Temperaturschwankungen bedingte Relativbewegungen zwischen Spiegel und Halterung durch Verformung der Blattfedern 21, 22 und 23 kompensiert werden und dank der starren Verbindung zwischen den Blattfedern und den Elementen keine Dezentrierung des Elementes verursachen können.

Die Verbindung ist sehr stabil und widersteht Temperaturschwankungen sehr gut. Die dünne Wand der Nägele erlaubt Schwankungen durch Ausdehnung oder Zusammenziehung zwischen den Nägele und dem sie umgebenden Glas zu kompensieren, wodurch ein Lösen des Kittes und starke Beanspruchungen im optischen Element vermieden werden.

PATENTANSPRUCH

Halterung für optische Elemente, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Element eine Mehrzahl in dasselbe gebohrte Vertiefungen enthält, in welche Metallnägele eingepaßt und -gekittet sind, wobei diese Nägele an federnden Traggliedern befestigt sind, deren anderes Ende am Gerätegehäuse befestigt ist, welche Tragglieder durch Temperaturschwankungen bedingte Relativbewegungen zwischen dem optischen Element und dem Gehäuse kompensieren.

UNTERANSPRÜCHE

1. Halterung nach Patentanspruch, für einen an der Vorderseite verspiegelten Spiegel, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen in die Rückseite des Spiegels gebohrt sind, wobei die Nägele im Vergleich zu ihrer Wandstärke einen dicken Boden besitzen, während die mit dem einen Ende am Boden der Nägele befestigten und als Blattfedern ausgebildeten Tragglieder mit ihrem andern Ende am Gehäuse befestigt sind.

2. Halterung nach Patentanspruch, für optische Elemente mit einer zylindrischen Mantelfläche, dadurch gekennzeichnet, daß diese Mantelfläche eine Mehrzahl von in diese Fläche in radialer Richtung gebohrten Vertiefungen aufweist, in welche die Nägele eingepaßt und -gekittet sind, wobei diese Nägele bezüglich ihrer Wandstärke einen dicken Boden besitzen und als Tragglieder ausgebildete Blattfedern mit ihrem einen Ende am Boden der Nägele befestigt sind, welche Blattfedern in Tangentialebenen zum Umfang des optischen Elementes liegen und andernends am Gehäuse befestigt sind.

3. Halterung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen im optischen Element kreisringförmige Nuten sind mit einer Breite größer als die Wandstärke der Nägele.

N. V. Optische Industrie «De Oude Delft»

Vertreter: Kirchhofer, Rytel & Co., Zürich

371906

1 Blatt

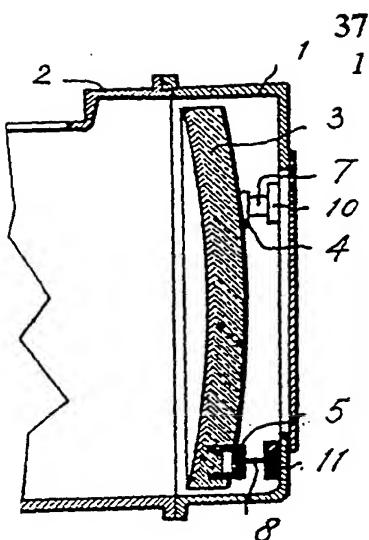


FIG 1

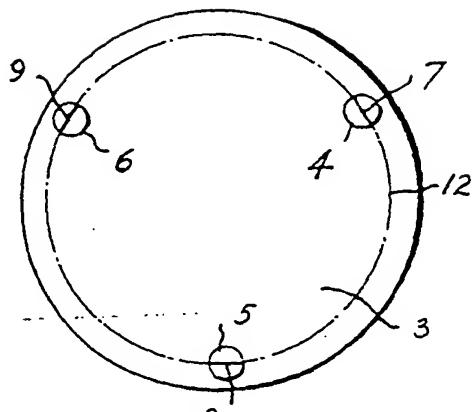


FIG 2

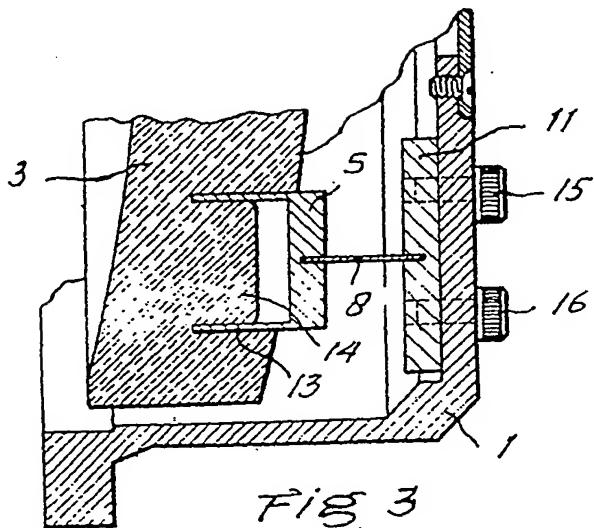


FIG 3

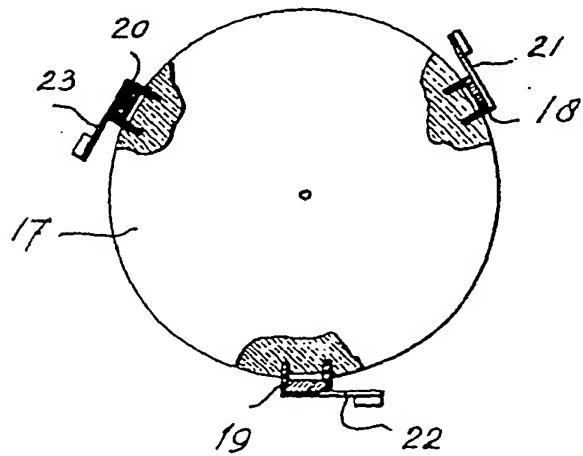


FIG 4